

10/525403

Rec'd PCT/PTO 23 APR 2005
PCT/JP 03/13483

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

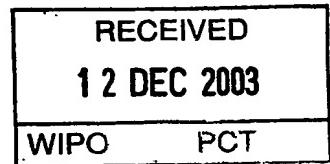
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月22日

出願番号
Application Number: 特願 2002-307547

[ST. 10/C]: [JP 2002-307547]

出願人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

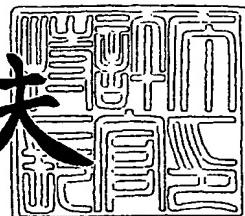


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 H201600
【提出日】 平成14年10月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G09B 29/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社
日立製作所 中央研究所内
【氏名】 谷崎 正明
【発明者】
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社
日立製作所 中央研究所内
【氏名】 丸山 貴志子
【発明者】
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社
日立製作所 中央研究所内
【氏名】 嶋田 茂
【特許出願人】
【識別番号】 000005108
【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所
【代理人】
【識別番号】 100091096
【弁理士】
【氏名又は名称】 平木 祐輔
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 015244
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 地図情報提供システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザへ配信すべき地図情報のデータ量の目標値を算出するためのデータ量目標値算出部と、ユーザが配信要求した地図情報のデータ量に対する目標削減率を算出するためのデータ量削減率算出部と、該目標削減率に基づいて上記地図情報のデータ量を削減するためのデータ量削減処理部とを有し、該データ量削減処理部は、複数のデータ削減方法より最適なデータ削減方法を選択して地図情報のデータ量を削減することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、記録手段に記録される上記複数のデータ削減方法の各々について予め求められた予想削減率と上記目標削減率を比較することによって、最適なデータ削減方法を選択することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、上記選択された削減方法を実行後の削減率を上記目標削減率と比較し、さらに記憶手段に記憶される削減方法の何れかを実行することで削減率を上記目標削減率に近づけることを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報より、所定の優先度に基づいて、道路データを抽出することによって配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 5】 請求項 4 記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報より、所定の優先度に基づいて、道路データに加えて更に背景図形データを抽出することによって配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 6】 請求項 5 載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報より、所定の優先度に基づいて、道路データ及び背景図形データに加えて更にランドマーク図形データを抽出することによって配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 7】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報にて、折線状の道路を直線状の道路に置き換えることによって、配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 8】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報にて、複数の道路のうち隣接する2本の道路を1本の道路に置き換えることによって、配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 9】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報にて、多角形図形のランドマークを頂点の数がより少ない多角形のランドマークに置き換えることによって、配信データを生成することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 10】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量削減処理部は、ユーザが配信要求した地図情報を分割配信することによって、一回に配信する地図情報のデータ量を削減することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 11】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量目標値算出部は、通信レートに配信完了目標時間を乗算することにより上記データ量の目標値を算出することを特徴とする地図情報提供システム。

【請求項 12】 請求項1記載の地図情報提供システムにおいて、上記データ量目標値算出部は、ユーザから指定されたデータ通信の料金の上限値に基づいて上記データ量の目標値を算出することを特徴とする地図情報提供システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信ネットワークを介して情報提供を行うための情報提供サービスシステムに関し、特に、地図情報を携帯端末に配信するための地図情報提供サービスシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

図22を参照して従来の地図情報提供システムの例を説明する。地図情報提供会社は地図データベース300を有しており、地図データを、地図の種別を表すレイヤ、カテゴリ等にて分類して保存している。地図情報提供会社は、携帯端末10から、地図情報の配信要求を受信すると、レイヤ、カテゴリ等を条件として、地図データを検索し、ユーザが要求した地図情報を配信する（例えば、特許文献1参照）。

【0003】**【特許文献1】**

特開2002-107151号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

従来の技術では、地図情報提供会社は、ユーザから配信要求があった地図情報をそのままユーザに配信した。従って、配信する地図情報のデータ量が大きい場合には配信時間が長くなり、ユーザに不快感を与える場合があった。更に、配信データ量が大きいと、データ配信に要する料金も高くなる。

【0005】

本発明は、地図情報提供サービスを利用してユーザの携帯端末に地図情報を提供する場合に、所定の時間内に配信することができる技術を提供することを目的とする。

【0006】

本発明は、地図情報提供サービスを利用してユーザの携帯端末に地図情報を提供する場合に、所定のデータ量の地図情報を配信することができる技術を提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本願が開示する代表的な発明は以下の通りである。ユーザへ配信すべき地図情報のデータ量の目標値を算出するためのデータ量目標値算出部と、ユーザが配信要求した地図情報のデータ量に対する目標削減率を算出するためのデータ量削減

率算出部と、該目標削減率に基づいて上記地図情報のデータ量を削減するためのデータ量削減処理部とを有し、該データ量削減処理部は、複数のデータ削減方法より最適なデータ削減方法を選択して地図情報のデータ量を削減する地図情報システム。

【0008】

更に、本発明によると、記録手段に、上記複数のデータ削減方法の各々について予め求められた予想削減率を記録し、上記データ量削減処理部は、該予測削減率と上記目標削減率を比較することによって、最適なデータ削減方法を選択する。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1を参照して本例の地図情報提供システムの例を説明する。本例の地図情報提供システムはユーザが有する携帯端末10と地図情報提供サーバ20と両者を接続するための通信ネットワーク15とを含む。携帯端末10は、ユーザが出発地及び目的地を入力するための入力部11と地図情報を表示するための表示部12と通信機能を有する通信部13と位置検出機能を有する位置検出部14とを有する。

【0010】

地図情報提供サーバ20は、携帯端末10から送信された出発地及び目的地を入力するための出発地及び目的地入力部21と、出発地及び目的地に基づいて両者間の経路を探索するための経路探索部22と、地図データから地図検索領域を設定するための地図検索領域設定部23と、地図要素と道路の関連付けを行うための地図要素関連付けデータ抽出部24と、地図情報提供サーバ20から携帯端末10へ配信するデータ量の目標値を算出するためのデータ量目標値算出部25と、データ量の目標値と配信すべき地図情報のデータ量に基づいてデータ量の目標削減率を算出するためのデータ量削減率算出部26と、データ量の目標削減率に基づいて地図情報のデータ量の削減方法を選択するためのデータ量削減方法選択部27と、選択された削減方法によって配信すべき地図情報のデータ量を削減するためのデータ量削減処理実行部28と、地図情報を格納するための地図デー

タベース300と、を有する。

【0011】

以下に、地図情報として、出発地から目的地までの経路情報を含む地図データを例に説明するが、地図情報はこれに限定されるものではなく、様々な関連情報を含む。

【0012】

図2を参照して、地図データベース300の構成の例を説明する。本例の地図データベース300は、地図データベーステーブル301とレイヤテーブル302と道路カテゴリーテーブル303と鉄道カテゴリーテーブル304と場地カテゴリーテーブル305とランドマークカテゴリーテーブル306とを含む。

【0013】

地図データベーステーブル301には、多数の地図要素データが格納され、各地図要素データは、識別番号ID、レイヤ番号、カテゴリ番号、図形種別、図形データ及び名称を含む。識別番号IDは地図要素を特定するための4桁の番号である。レイヤ番号は、レイヤテーブル302に記載されているように、道路、鉄道、場地等の地図要素のカテゴリーテーブル名を表す。カテゴリ番号は、各種のカテゴリーテーブル303～306に記載されているように、各カテゴリの内容を表す。図形種別及び図形データは、図3を参照して説明する。名称は地図要素の実際の固有名詞を表す。

【0014】

例えば、識別番号2001が付された地図要素の場合、レイヤ番号は200であり、これは、レイヤテーブル302より、鉄道を表し、カテゴリは10であり、これは、鉄道カテゴリーテーブル304より、JRを表す。また、名称は「中央線」である。

【0015】

図3を参照して地図データベーステーブル301の図形種別及び図形データの例を説明する。図形種別には、点、折線、多角形がある。図2に示したように、ランドマークは点、道路は折線、場地は多角形によって表される。点の図形データは、点の座標からなり、折線の図形データは、折線の両端及び節の座標列から

なり、多角形の図形データは多角形の頂点の座標列からなる。

【0016】

図4を参照して、本例の地図情報提供サーバ20における処理を説明する。尚、同時に図1、図5～図8を参照する。ステップS200にて、携帯端末10より送信された出発地及び目的地を入力する。これは、図1に示した地図情報提供サーバ20の出発地及び目的地入力部21が行う。

【0017】

ステップS201にて、出発地及び目的地D210に基づいて、両者を結ぶ経路を探査し、更に、地図検索領域を設定する。これらは、以下に説明するよう、経路探査部22及び地図検索領域設定部23が行う。

【0018】

図5を参照して、経路探査部22における経路探査処理及び地図検索領域設定部23における地図検索領域設定処理の例を説明する。先ず、経路探査部22は、地図データベース300より出発地511及び目的地512を含む地図データ510を読み出し、両者を結ぶ経路513を検出する。経路513は、出発地511と目的地512を結ぶ道路の集合である。

【0019】

次に、地図検索領域設定部23は、経路513の外接矩形を求め、それを経路領域514とする。更に、経路領域514を囲むように、上下左右に指定幅を附加することにより地図検索領域515を設定する。周囲に余白を残すことで、適切な範囲を表示することが可能になる。経路513及び地図検索領域515は、以下のステップS204及びS206にて使用される。

【0020】

再び、図4を参照する。ステップS202にて、地図検索領域515内に存在する地図要素と道路の関連付けを行う。これは、以下に説明するよう、地図要素関連付けデータ抽出部24が行う。関連付け地図データ及び経路データD211はデータ量削減処理実行部28に出力される。

【0021】

関連付け地図データは地図データベース300に格納されてよい。尚、上記ス

ステップ202の地図要素と道路の関連付け処理については、地図データベース300の全域を予め行った結果を格納してもよい。

【0022】

図6を参照して、地図検索領域515内のランドマーク图形と道路を関連付ける方法を説明する。先ず、地図検索領域515内にあるランドマークに関する情報を取り出す。ランドマークのレイヤ番号は400であるから、レイヤ番号が400の地図要素データを抽出する。次に、各ランドマーク图形の座標に最も近い座標を有する道路を抽出する。こうして各ランドマーク图形に隣接する単数又は複数の道路图形の識別番号IDが得られる。

【0023】

図示の例では、識別番号4004のランドマークは、カテゴリが10であるから、銀行である。この銀行の座標に最も近い座標を有する道路を検出すると、識別番号が1003と1006の道路が検出される。こうして、銀行に隣接する道路が検出されると、地図データベーステーブル301における識別番号4004の銀行データの「隣接道路ID」の欄601に識別番号1003及び1006が追加される。

【0024】

図7を参照して、地図検索領域515内の背景图形と道路を関連付ける方法を説明する。背景图形は、鉄道、場地、等の比較的広い又は長い領域の地図要素をいう。背景图形となる地図要素のレイヤ番号を検索することによって、図7の上側に示すように、背景图形に関する情報が得られる。各背景图形の座標に最も近い座標を有する道路を抽出する。こうして各背景图形に隣接又は交差する単数又は複数の道路图形の識別番号IDが得られる。

【0025】

図示の例では、識別番号3002の地図要素は、レイヤ番号が300であるから、場地であり、カテゴリが20であるから、公園である。この公園の座標に最も近い座標を有する道路を検出すると、識別番号IDが1003と1006の道路が検出される。こうして、公園に隣接する道路が検出されると、地図データベーステーブル301における識別番号3002の公園データの「隣接道路ID」

の欄701に識別番号1003及び1006が追加される。

【0026】

再び図4を参照して説明する。ステップS203にて、携帯端末10に配信すべきデータ量の目標値を算出する。これは、データ量目標値算出部25が行う。データ量の目標値は、通信レートD213に予め設定された配信完了の目標時間D214を乗算することによって得られる。通信レートD213は、携帯端末10と地図情報提供サーバ20の間の通信環境及び通信状態によって決まる。

【0027】

この通信レートD213の決定方法としては、携帯端末10からの要求時に送られる条件などを表すデータ量を、地図情報提供サーバ20にデータが到着するまでに要する時間で除算することにより決まる。あるいは、予め地域毎かつ使用時間帯毎に実行通信レートを過去の統計より定める通信レートテーブルを作成しておき、この中から該当する項目を選択することにより通信レートD213を決めてもよい。

【0028】

配信完了の目標時間は、1回の地図情報の配信を完了させるまでの時間であり、ユーザが不快を感じないような適当な値に設定される。例えば、通信レートが64 k b p s、配信完了の目標時間が10秒の場合、配信すべきデータ量の目標値は80 k b y t eである。尚、携帯端末10に配信すべきデータ量の目標値は、配信完了の目標時間の代わりに、ユーザが指定したデータ配信の料金の上限値に基づいて決めてもよい。

【0029】

ステップS204にて、データ量の目標削減率を算出する。これは、データ量削減率算出部26が行う。データ量の目標削減率は、データ量目標値算出部25より供給された配信データ量の目標値D215を、地図検索領域設定部23より供給された地図検索領域515のデータ量D216によって除算することによって、得られる。

【0030】

ステップS205にて、算出されたデータ量目標削減率D217と削減率テー

ブルD218に基づいて、最適な削減方法を選択する。これは、データ量削減方法選択部27が行う。

【0031】

最適な削減方法は、目標削減率より大きく且つ目標削減率に最も近い削減率が得られる方法である。例えば、配信データ量の目標値が、80kbyteの場合、削減処理後のデータ量は、80kbyte未満であり且つそれにできるだけ近い値となる必要がある。単数又は複数の削減方法を選択してよい。

【0032】

データ量削減方法選択部27は、最適な削減方法を複数の場合には順序付けて、実行指示データD220として、データ量削減処理実行部28に出力する。なお、選択された削減方法に道路・背景・ランドマーク選択処理が含まれる場合には、必ずこの処理を最初に実行するよう記述する。この理由として、前述の道路・背景・ランドマーク選択処理は、図形要素そのものを取捨選択するため、削減効果が大きいことが挙げられる。これに対して、他の直線化処理等は図形の構成点を取捨選択するため、削減率は一般に小さく、微調整に適しているためである。

【0033】

図8を参照して、削減率テーブルの構造について説明する。図示のように、削減率テーブル803には複数の削減方法とその削減率が表示されている。尚、道路図形選択の場合には、パラメータセットによって異なる削減率が得られる。

【0034】

この削減率テーブルの作成方法としては、予め、用いる地図データの複数箇所で各削減方法を実施し、それぞれにて得られる削減率を平均化した値を記述することによって定める。あるいは、同一の地図データであっても、適用する地域によって削減率は異なることが予想されるため、例えば市街地と郊外を区別するために、道路データの密度毎によって削減率を個別に定め、削減率テーブルを参照時に適用する地図データの道路データの密度を算出して、最も近い削減率を選択して用いることも有効であろう。

【0035】

また、一旦作成した削減率テーブルの維持・更新については、実際に各削減方法を実行したときに得られる削減率を用いて、削減率テーブルへ統計処理によって反映することで、より精度が向上することが期待される。即ち、以下に説明するステップS206のデータ量削減処理において、各削減方法を実行したときに得られた実際の削減率を用いて削減率テーブルD218のデータを更新してよい。これらの削減方法は後に詳細に説明する。

【0036】

再び図4を参照して説明する。ステップS206にて、データ量削減処理を実行する。これは、データ量削減処理実行部28が行う。データ量削減処理実行部28は、ステップS205にて得られた最適のデータ量削減方法を使用して、ステップS201にて得られた経路データ及び地図探索領域データD211より、配信地図データを生成する。データ量削減処理実行部28の動作の詳細は後に説明する。データ量削減処理実行部28によって得られた配信地図データD219は携帯端末10へ配信される。

【0037】

こうして本例では、配信すべき地図情報は、配信データ量の目標値を超えることがないから、目標時間内に携帯端末10に配信される。従って、ユーザは配信待ち時間の長さに不快感を覚えることがない。

【0038】

図9を参照してデータ量削減処理実行部28におけるデータ量削減処理の詳細を説明する。本例のデータ量削減処理実行部28は、道路図形の選択部911と背景図形の選択部912とランドマーク図形の選択部913と第1の折線図形の直線化処理部921と第2の折線図形の直線化処理部922と折線図形の統合処理部923と多角形図形の簡略化処理部924と第1の地図データの分割配信処理部931と第2の地図データの分割配信処理部932と選択制御調整処理950とを有する。

【0039】

これらデータ量削減処理911から932のうち、実行指示データ220に記述された処理を順に地図データD211に対して実施する。

なお、各処理の実施前の地図データは退避しておくものとし、選択制御調整処理950によって、処理実行後の地図データが目標削減率を超えた削減となった場合には、事前に退避した処理前の地図データを復帰させる。続いて、上記で実施した削減処理よりも削減率の小さい削減処理を削減率テーブルから選択して実施する。

【0040】

一方、逆に実行指示データD220に記述された削減処理を全て終えた後であっても、目標の削減率を達成できなかった場合には、実行指示データD220に記述された以外の削減処理を選択して実施する。この際の削減処理の選択については、当初の実行指示データD220に記述された処理を終えた時点での地図データ量から適切な削減処理を、削減率テーブルを参照することによって決定する。

【0041】

これによって、当初目標とした地図データ量よりも実際に削減処理後の地図データ量が小さく、あるいは大きくなった場合でも、適切に削減処理を選択し直すことができ、目標の削減率を達成することができる。以下、各削減処理の内容について詳述する。

【0042】

図10、図11及び図12を参照して道路図形の選択部911の動作の例を説明する。先ず、地図検索領域515内の道路に優先度を設定する。ステップS1001にて、経路道路に優先度p1を設定し、ステップS1002にて、主要道路に優先度p2を設定し、ステップS1003にて、経路枝葉道路に優先度p3を設定し、ステップS1004にて、名称付き道路に優先度p4を設定し、ステップS1005にて、経路枝葉道路の直進接続道路に優先度p5を設定する。

【0043】

ステップS1001～S1005にて設定された優先度の大きさの関係は次のようになる。

【数1】

$$p_1 > p_2 > p_3 > p_4 > p_5$$

【0044】

図11に示すように、こうして設定された優先度を、道路データテーブルの優先度の欄1010に記入する。尚、道路データベーステーブルの優先度の欄に、既に優先度が設定されている場合には、その設定値を使用し、その設定値をより大きい優先度に変更する場合にのみ書き換えてよい。

【0045】

なお、これらの道路に対する優先度設定の処理については、用いる地図データやその地図データに整備されている種別の豊富さに応じて、優先度を定める条件や、優先度の順序は変更してもよい。

【0046】

図12を参照して、道路図形の選択部911の動作の例を説明する。本例では、道路に付された優先度の順に、地図検索領域515の道路を抽出する。図12Aは地図検索領域515を示し、図12Bは経路513を示す。図12Cは、地図検索領域515より経路513及び枝葉道路を抽出した地図を示す。図12Dは、地図検索領域515より経路513、主要道路及び枝葉道路を抽出した地図を示す。図12Eは、地図検索領域515より経路513、主要道路、枝葉道路及び経路枝葉道路に直進接続する道路を抽出した地図を示す。

こうして、本例では、地図検索領域515より抽出した道路情報データを配信データとするため、ユーザに配信すべきデータ量を削減することができる。

【0047】

図13を参照して背景図形の選択部912の動作の例を説明する。先ず、地図検索領域515内の背景図形に優先度を設定する。背景図形の優先度は、隣接する道路の優先度を使用する。

【0048】

ステップS1301にて、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号IDとその優先度を読み出す。ステップS1302にて、地図データベーステーブルより、図7に示したように、背景図形データの「隣接道路ID」の欄に、ステップS1301にて読み出された道路図形の識別番号IDが記載されている背景図形データを抽出する。ステップS1303にて、背景図形データ

の優先度の欄に、隣接道路IDの欄に記載されている道路の優先度を記入する。

【0049】

例えば、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号が1003である場合、その優先度は図11よりp3である。一方、隣接道路IDの欄に識別番号1003が記載された背景図形データは、図7に示すように、識別番号3002の緑公園である。従って、緑公園の優先度を、識別番号が1003の道路の優先度と同様に、p3とする。

【0050】

背景図形に優先度が設定されると、次に、この優先度に従って、地図検索領域515より背景図形を抽出し、それを上述の道路情報データに付加する。こうして、配信データとして、道路情報に背景図形が付加された地図情報が生成される。

【0051】

図14を参照してランドマーク図形の選択部913の動作の例を説明する。先ず、ランドマーク図形に優先度を設定する。ランドマーク図形の優先度は隣接する道路の優先度を使用する。

【0052】

ステップS1401にて、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号IDとその優先度を読み出す。ステップS1402にて、地図データベーステーブルより、図7に示したように、ランドマーク図形データの隣接道路IDの欄に、ステップS1401にて読み出された道路図形の識別番号IDが記載されているランドマーク図形データを抽出する。ステップ1403にて、ランドマーク図形データの優先度の欄に、隣接道路IDの欄に記載されている道路の優先度を記入する。

【0053】

ランドマーク図形に優先度が設定されると、次に、この優先度に従って、地図検索領域515よりランドマーク図形を抽出し、それを上述の道路情報データに付加する。こうして、配信データとして、道路情報にランドマーク図形が付加された地図情報が生成される。

【0054】

図12C、図12D及び図12Eには、道路図形の選択部911によって選択された道路図形に、背景図形の選択部912によって選択された背景図形及びランドマーク図形の選択部913によって選択されたランドマーク図形が付加された地図データが記載されている。

【0055】

道路データに、背景図形及び又はランドマーク図形を付加することにより、地図データの視認性が高くなり、ユーザは、出発地、現在地又は目的地を容易に認識することができる。

【0056】

尚、ここでは、道路データに背景図形及び又はランドマーク図形を付加する場合を説明したが、データ量の目標値の範囲内であれば、他の関連情報を付加することも可能である。

【0057】

図15を参照して第1の折線図形の直線化処理部921の動作の例を説明する。本例の折線図形の直線化処理部921では、道路、鉄道等の線状の図形を折線によって表し、更に、この折線を直線によって近似することによって、地図情報のデータ量を削減する。ここでは道路の直線化処理を例として説明する。道路は、交差点又は行き止まり点を両端とする折線として認識される。

【0058】

先ず、図15Aに示すように、折線の各線分w1、w2のX軸に対する傾斜角θ1、θ2を求め、隣接する傾斜角の偏差を算出することによって、直線性を検出する。この処理の結果にもとづいて、直線性の高いグループ毎に各線分を分類すると、図15Bに示すように、点線、破線、一点破線に分けられる。最後に図15Cに示すように、各グループの線分を接続して直線化する。

【0059】

図16を参照して第2の折線の直線化処理部922の動作の例を説明する。図16Aは、道路の始点Sと終点Gと節を示す。図16Bに示すように、始点Sと終点Gを結ぶ直線を引き、その長さをL1とする。各節よりこの直線に垂線を引

き、最長の垂線の長さを d_{\max} とする。次の評価式が成り立つか否かを判定する。

【0060】

【数2】

$$F_1 = d_{\max} / L_1 < \epsilon_1$$

$$F_2 = d_{\max} < \epsilon_2$$

【0061】

ここに、 ϵ_1 、 ϵ_2 は評価関数である。第1の評価関数 ϵ_1 は最長の垂線の長さと始点と終点の間の距離の比の閾値であり、スケールに依存しない間引き処理を行うために使用される。従って、第1の評価関数 ϵ_1 は、スケールが異なっても、折線の形状が同一であるなら、同一となる。第2の評価関数 ϵ_2 は最長の垂線の長さの閾値であり、スケール範囲（最大拡大率）が決まっている場合に有効な間引き処理を提供する。微小な凹凸を除去する場合に有効である。

【0062】

数2の評価式が成り立つ場合には、折線を直線SGによって置き換え、この処理を終了する。評価式が成り立たない場合には、図16Cに示すように、最長の垂線となる節P1と始点S及び終点Gを結ぶ直線を引き、各節より2つの直線について、再び、数2の評価式が成り立つか否かを判定する。評価式が成り立つ場合には、節を削除し、各折線部分を直線によって置き換える。図14Cの例では、長いほうの折線部分については数2の評価式が成り立たないが、短いほうの折線部分については数2の評価式が成り立つものとする。従って、短いほうの折線部分は、節を除去し、直線によって置き換える。長いほうの折線部分については、図16Dに示すように、最長の垂線となる節P2と始点S及び節P1を結ぶ直線を引き、2つの折線部分に関して、同様の処理を行う。数2の評価式が成り立つ場合には、図16Eに示すように、節を削除し、折線部分を直線によって置き換える。図16Aと図16Eを比較すると明らかのように、本例によると、多数の節を有する折線は、より少ない節の折線によって置き換えられる。

こうして本例によると、複雑な形状の道路は単純な形状の道路に置き換えられ

るため、地図情報のデータ量が減少する。

【0063】

図17及び図18を参照して、折線図形の統合処理部923の動作の例を説明する。本例の折線図形の統合処理部923では、2つの折線図形を1つの折線図形によって置き換えることによって、地図情報のデータ量を削減する。ステップ1701にて、2つの折線図形間の距離を求める。2つの折線の各々より取り出した線分からなる対のうち、2つの線分のなす角が所定の角より小さく且つ相対しているものを検出する。図18を参照して、2つの線分P1P2とQ1Q2が相対している条件を説明する。先ず第1の条件は、図18Aに示すように、一方の線分P1P2の中点Mから他方の線分Q1Q2に下ろした垂線の足N1が他方の線分Q1Q2上にあることである。第2の条件は、図18Bに示すように、一方の線分P1P2の始点P1又は終点P2から他方の線分Q1Q2に下ろした垂線の足N2が他方の線分Q1Q2上にあることである。

【0064】

図18Aにおいて、垂線MN1の長さをH1、図18Bにおいて、垂線P1N2の長さをH2とする。2つの折線に対して、上述の条件を満たす全ての線分の対に対して、垂線の長さH1、H2を求める。こうして求められた全ての垂直の長さのうち最大値を、2つの折線図形の間の距離とする。

【0065】

再び図17に戻る。ステップ1702にて、近接する折線図形の集合を求める。2つの折線図形の間の距離が所定の値より小さい対を抽出し、順に、集合化する。ステップ1703にて、複数の折線図形を統合する。ステップ1702にて、近接した折線図形の対を集合化すると、重なる部分が生ずる。従って、隣接した2つの折線図形を1つの折線図形に置き換える。

【0066】

例えば、2つの折線図形の線分のうち、上述の2つの条件を満たす線分の対を検出し、その中点を結ぶ線分からなる折線図形を生成する。又は、隣接する2つの折線図形のうち、一方が主要道路であり他方が補助的な道路である場合には、補助的な道路を主要道路に統合してよい。又は、幅の狭い道路を幅の広い道路に

統合してよい。こうして、隣接する2つの道路を順に統合化することにより、道路が削減され、地図情報のデータ量が削減される。

【0067】

図19を参照して多角形図形の簡略化処理部924の動作の例を説明する。建物、公園等のランドマークは多角形図形として表示される。本例では、多角形をより簡単な図形によって置き換えることによって、地図情報のデータ量を削減する。先ず、多角形の各頂点の特徴量を求める。

【0068】

頂点P1の特徴量を求める方法を例として説明する。頂点P1からその両側の頂点P2、P8を結ぶ線P1P8に垂線を引き、垂線の長さd1を、頂点P1の特徴量とする。

多角形の全ての頂点の特徴量を求め、特徴量が所定の閾値より小さい頂点を削除する。

【0069】

図19Aは、8角形の頂点P1、P3、P5、P7の特徴量d1、d3、d5、d7を求める手順を示す。図19Bは、8角形の頂点P2、P4、P6、P8の特徴量d2、d4、d6、d8を求める手順を示す。例えば、図19の例では、頂点P4の特徴量d4が閾値より小さいと判定し、図19の多角形より頂点P4を削除する。更に、頂点P5の特徴量d5が閾値より小さい場合には、図19の多角形より頂点P5を削除してよい。

こうして本例では、多角形がより簡単な形状に置き換えられるため、地図情報のデータ量が削減される。

【0070】

図20を参照して第1の地図データの分割配信部931の動作の例を説明する。従来、図20Aに示すように、ユーザから送信された出発地と目的地を含む全ての地図データを配信していた。また、地図データの代わりに、出発地から目的地までの経路を配信する場合、経路全体を一度に配信していた。本例では、図20Bに示すように、配信するデータを出発地から目的地まで幾つかに分割して順に配信する。最初に、出発地を含む出発地周辺領域2001を配信し、次に、出

発地から目的地までの経路に基づいて経路誘導情報を配信する。経路誘導情報は、出発地から目的地までの経路の全体であってよいが、それを幾つかに分割したものであってよい。経路を分割した場合には、ユーザが存在する位置を含む経路を配信する。

こうして本例では、経路情報を分割して配信するから、1回の配信データ量を削減することができる。

【0071】

図21を参照して第2の地図データの分割配信部932の動作の例を説明する。本例では、高速道路を含む経路情報を配信する。先ず、出発地511から高速道路の入口2101までの経路誘導情報2102を配信する。次に、高速道路の経路情報513を配信する。経路情報は、全体を配信してもよいが、分割して配信してよい。最後に、高速道路の出口2103を含む目的地512までの経路誘導情報2104を配信する。

こうして本例では、経路情報を分割して配信するから、配信するデータ量を減少させることができる。

【0072】

以上、本発明に実施の形態について説明したが、本発明は上述の例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲にて様々な変形が可能であることは当業者に理解されよう。

【0073】

上述の例では、ユーザから送信された出発地と目的地に基づいて地図情報として経路情報を配信する場合を説明した。しかしながら、ユーザの要求によって経路情報以外の他の地図情報を送信することも可能である。

【0074】

【発明の効果】

本発明によると、地図情報提供サーバは、所定の時間内に、地図情報をユーザの携帯端末に配信することができる効果がある。

【0075】

本発明によると、地図情報提供サーバは、地図情報のデータ量が削減されても

、地図情報の特徴と視認性が維持されているので、ユーザは、地図情報より所望の情報を得ることができる効果がある。

【0076】

本発明は、複数のデータ削減方法より所定の方法を選択して、又は、所定の方法を組み合わせて、データの削減を行うから、ユーザは所望の地図情報を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による地図情報提供システムの概念を説明するための説明図である。

【図2】

本発明による地図データベースの内容を説明するための説明図である。

【図3】

本発明による地図データベースの図形データの構造を説明するための説明図である。

【図4】

本発明による地図情報提供システムにおける処理の流れを説明するための説明図である。

【図5】

本発明による地図情報提供システムにおける経路探索処理及び地図検索領域設定処理を説明するための説明図である。

【図6】

本発明による地図情報提供システムにおけるランドマーク图形と道路の関連付け処理を説明するための説明図である。

【図7】

本発明による地図情報提供システムにおける背景图形と道路の関連付け処理を説明するための説明図である。

【図8】

本発明による地図情報提供システムにおける削減率テーブルの内容を説明するための説明図である。

【図9】

本発明による地図情報提供システムのデータ削減処理実行部における動作を説明するための説明図である。

【図10】

本発明によるデータ削減処理実行部の道路図形選択部における動作を説明するための流れ図である。

【図11】

本発明によるデータ削減処理実行部において、道路データに優先度を設定する処理を説明するための説明図である。

【図12】

本発明によるデータ削減処理実行部の道路図形選択部における動作を説明するための説明図である。

【図13】

本発明によるデータ削減処理実行部のランドマーク図形の選択部における処理を説明するための説明図である。

【図14】

本発明によるデータ削減処理実行部の背景図形の選択部における処理を説明するための説明図である。

【図15】

本発明によるデータ削減処理実行部の第1の折線図形の直線化処理部における処理を説明するための説明図である。

【図16】

本発明によるデータ削減処理実行部の第2の折線図形の直線化処理部における処理を説明するための説明図である。

【図17】

本発明によるデータ削減処理実行部の折線図形の統合処理部における処理を説明するための説明図である。

【図18】

本発明によるデータ削減処理実行部の折線図形の統合処理部における折線図形

間の距離を説明するための説明図である。

【図19】

本発明によるデータ削減処理実行部の多角形図形の簡略化処理部における処理を説明するための説明図である。

【図20】

本発明によるデータ削減処理実行部の第1の地図データの分割配信部における処理を説明するための説明図である。

【図21】

本発明によるデータ削減処理実行部の第2の地図データの分割配信部における処理を説明するための説明図である。

【図22】

従来の地図データの配信方法の例を説明するための説明図である。

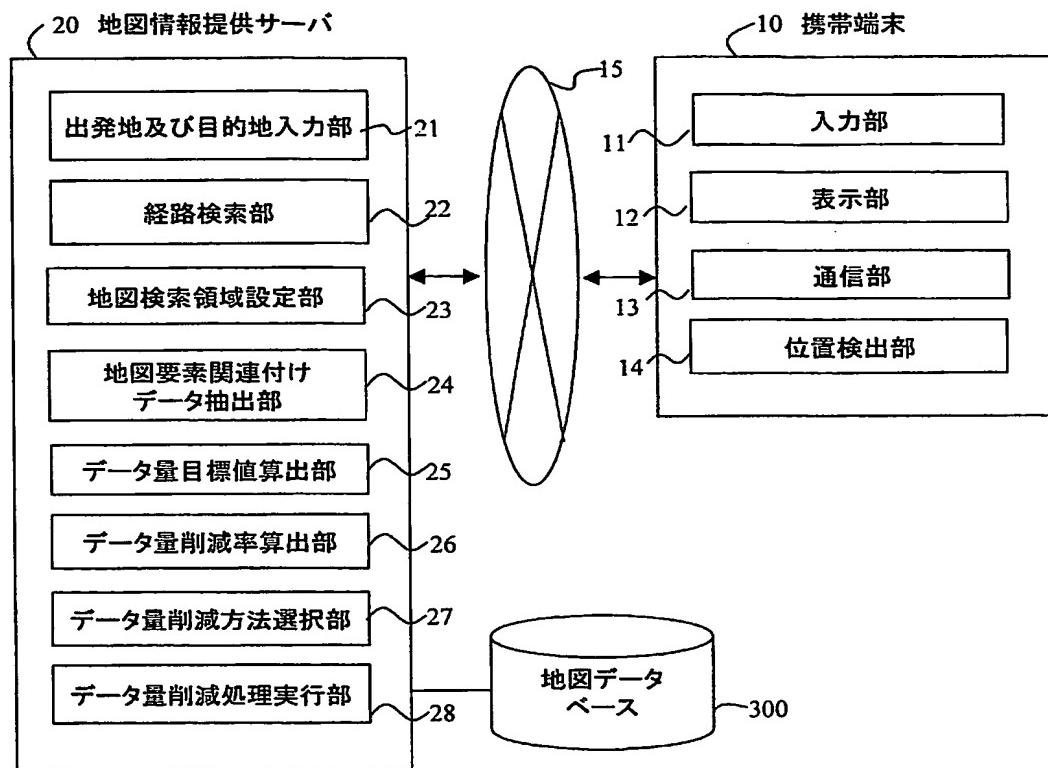
【符号の説明】

10…携帯端末、 11…入力部、 12…表示部、 13…通信部、 14…位置検出部、 15…通信ネットワーク、 20…地図情報提供サーバ、 21…出発地及び目的地入力部、 22…経路探索部、 23…地図検索領域設定部、 24…地図要素関連付けデータ抽出部、 25…データ量目標値算出部、 26…データ量削減率算出部、 27…データ量削減方法選択部、 28…データ量削減処理実行部、 300…地図データベース

【書類名】 図面

【図1】

図1



【図2】

図2

地図データベーステーブル

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称
2001	200	10	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	"中央線"
3002	300	20	polygon	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	"緑公園"
1003	100	20	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	"16号"
4004	400	10	point	(x_1,y_1)	"○△銀行"
:	:	:	:	:	:

301

レイヤテーブル

レイヤ	カテゴリーテーブル名
100	道路
200	鉄道
300	場地
400	ランドマーク
:	:

302

道路カテゴリーテーブル

カテゴリ	内容
10	高速道路
20	国道
30	都道府県道
40	一般道
:	:

303

鉄道カテゴリーテーブル

カテゴリ	内容
10	JR
20	私鉄
30	地下鉄
40	モノレール
:	:

304

場地カテゴリーテーブル

カテゴリ	内容
10	水域
20	公園
30	海
40	その他
:	:

305

ランドマークカテゴリーテーブル

カテゴリ	内容
10	銀行
20	レストラン
30	デパート
40	ファーストフード
:	:

306

【図3】

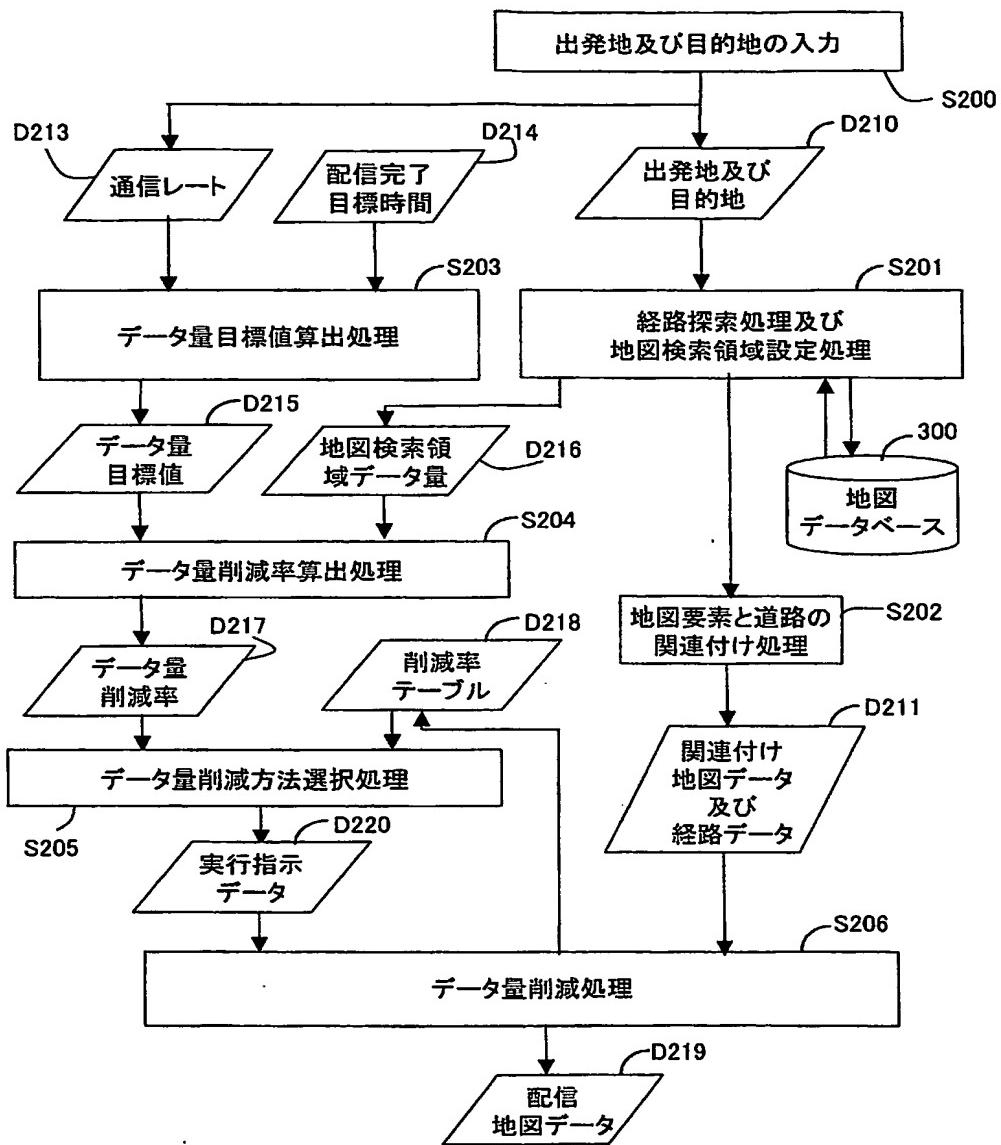
図3

401

图形種別	图形データの例	格納形式
point (点)	● (x, y)	(x, y)
polyline (折線)	<p>(x1, y1) (x2, y2) (x3, y3) (x4, y4)</p>	{(x1, y1), (x2, y2), (x3, y3), (x4, y4)}
polygon (多角形)	<p>(x1, y1) (x2, y2) (x3, y3) (x4, y4)</p>	{(x1, y1), (x2, y2), (x3, y3), (x4, y4)}

【図4】

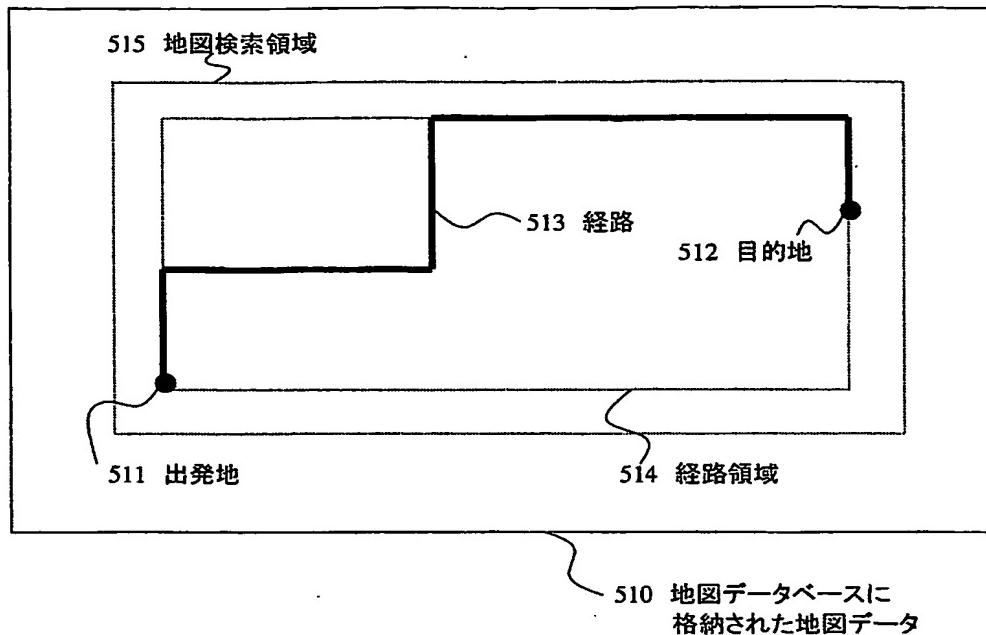
図4



【図5】

図5

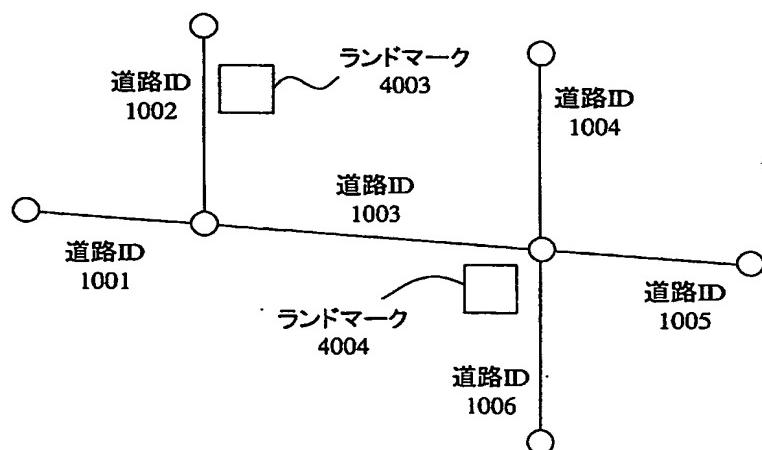
経路探索及び地図検索領域設定



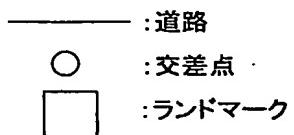
【図 6】

図6

ランドマーク図形と道路の関連付け						
ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	隣接道路ID
4003	400	20	point	(x1,y1)	" "	{1002}
4004	400	10	point	(x1,y1)	"○△銀行"	{1003, 1006}
:	:	:	:	:	:	:



隣接する道路IDを求めて、図形単位に関連付ける

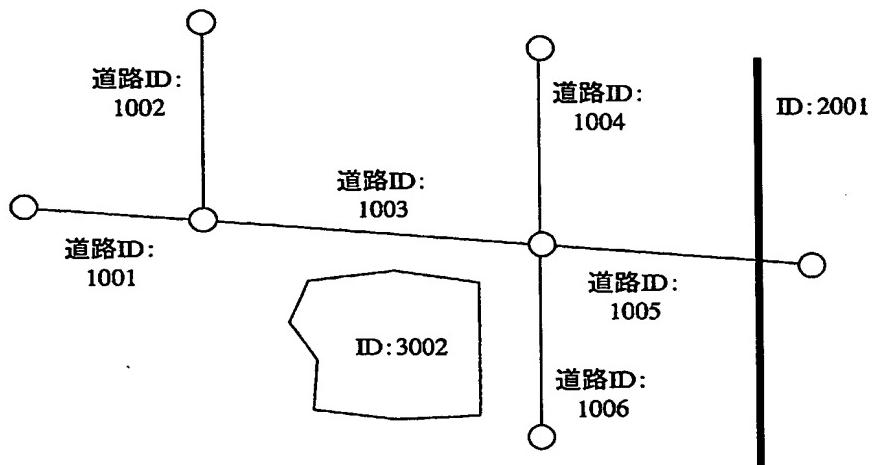


【図7】

図7

背景図形と道路の関連付け

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	隣接道路ID
2001	200	10	polyline	$\{(x_1, y_1), \dots\}$	"中央線"	{1005}
3002	300	20	polygon	$\{(x_1, y_1), \dots\}$	"緑公園"	{1003, 1006}
:	:	:	:	:	:	:



隣接あるいは交差する道路IDを求めて、図形単位に関連付ける

【図8】

図8

削減率テーブル

データ削減方法名称	パラメータセット	削減率(%)
道路・背景・ランドマーク図形選択1	a	80
道路・背景・ランドマーク図形選択2	b	60
道路・背景・ランドマーク図形選択3	c	40
第1の折線図形の直線化処理	固定	5
折線図形の統合処理	固定	15
:	:	:

803

道路図形選択処理のパラメータ種別

a: 経路+経路と交差する経路枝葉道路のみ選択

b: 経路+主要道+経路枝葉道路のみ選択

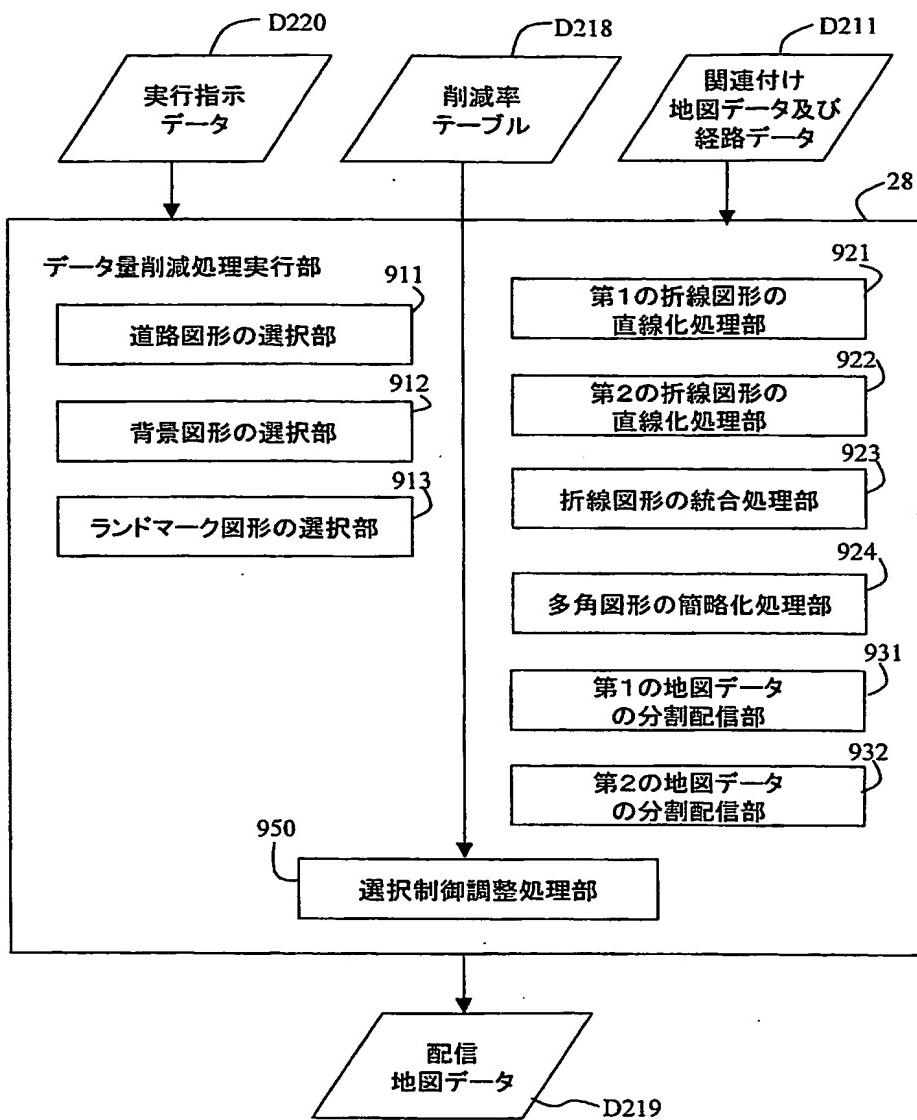
c: 経路+主要道+経路枝葉+経路枝葉の直進接続道路を選択

804

【図9】

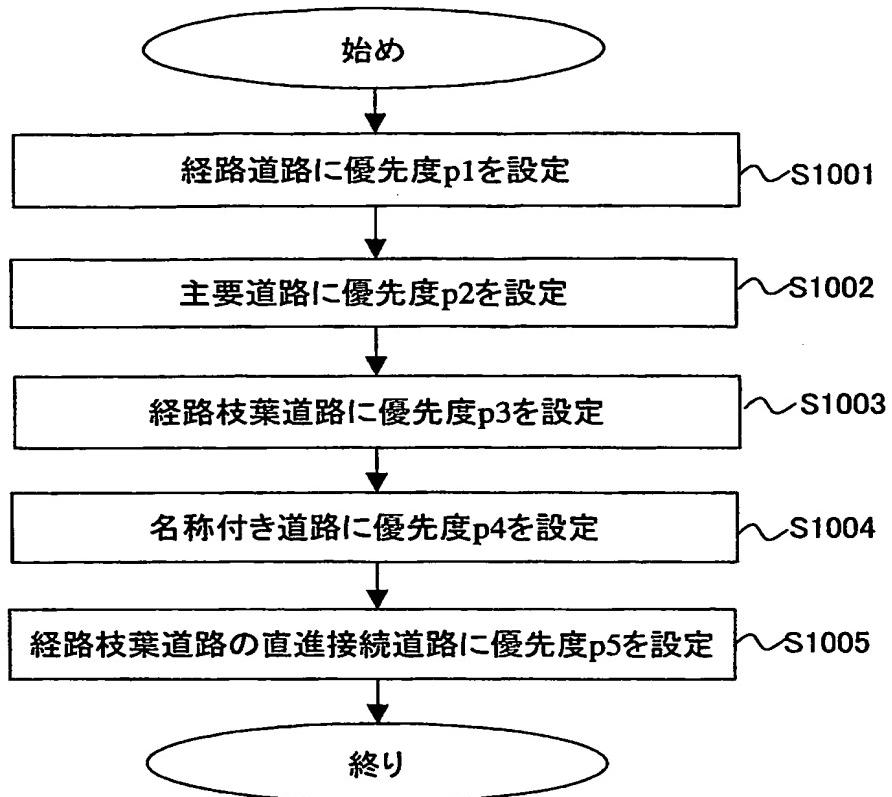
図9

データ量削減処理



【図10】

図10



【図11】

図11

優先度付き道路データ

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	優先度
1001	100	50	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$		p1
1002	100	20	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	$\{(\text{name}, "20号")\}$	p2
1003	100	20	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	$\{(\text{name}, "16号")\}$	p3
1004	100	40	polyline	$\{(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)\}$	$\{(\text{name}, "府中街道")\}$	p4
:	:	:	:	:	:	:

【図12】

図12A

地域検索領域

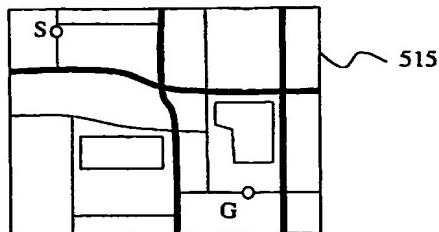


図12B

図12C

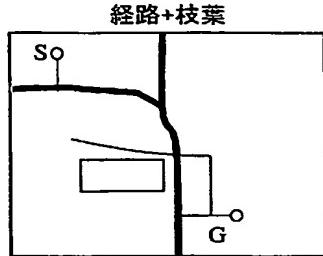
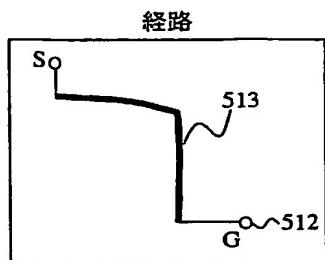
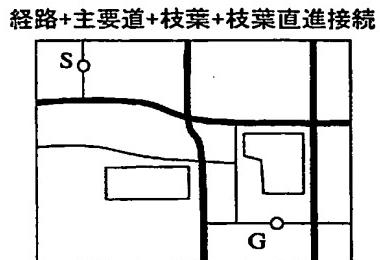
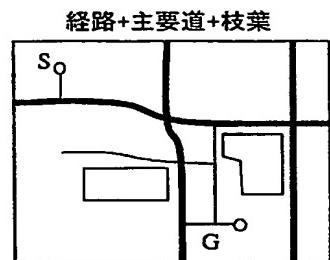


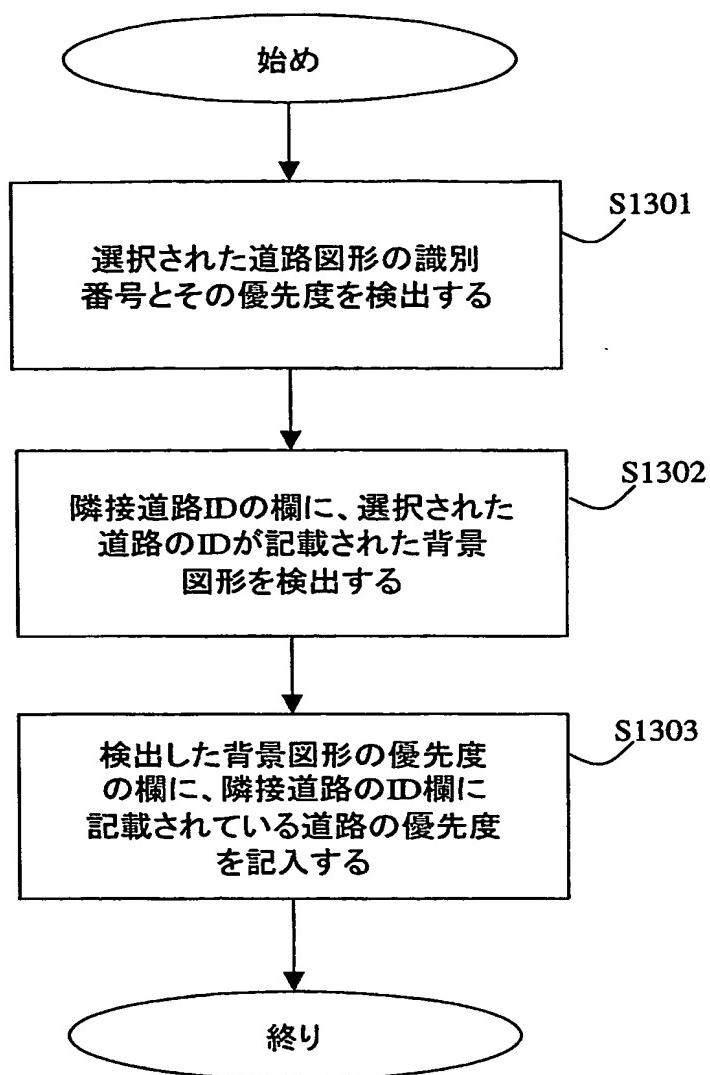
図12D

図12E



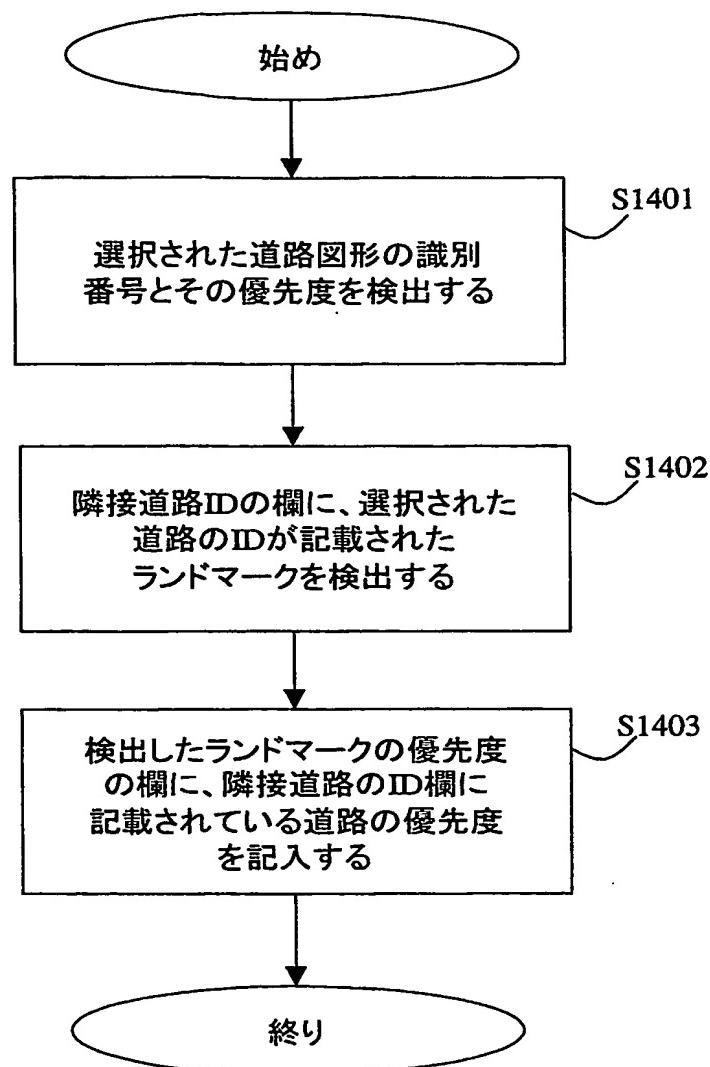
【図13】

図13



【図14】

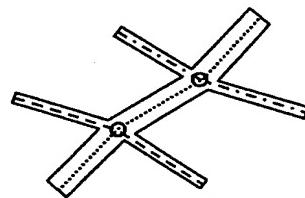
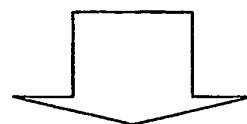
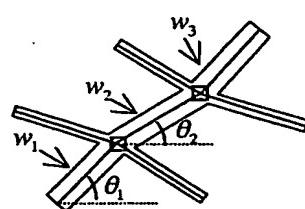
図14



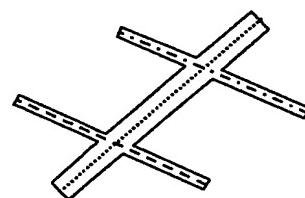
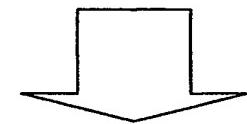
【図15】

図15

A



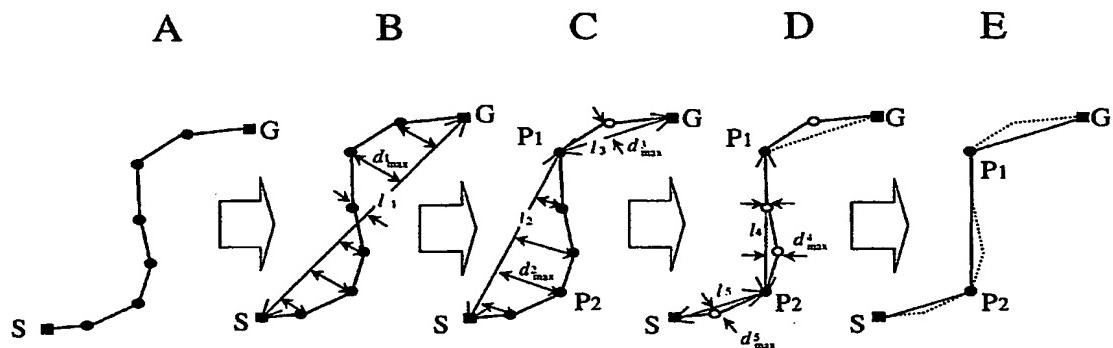
B



C

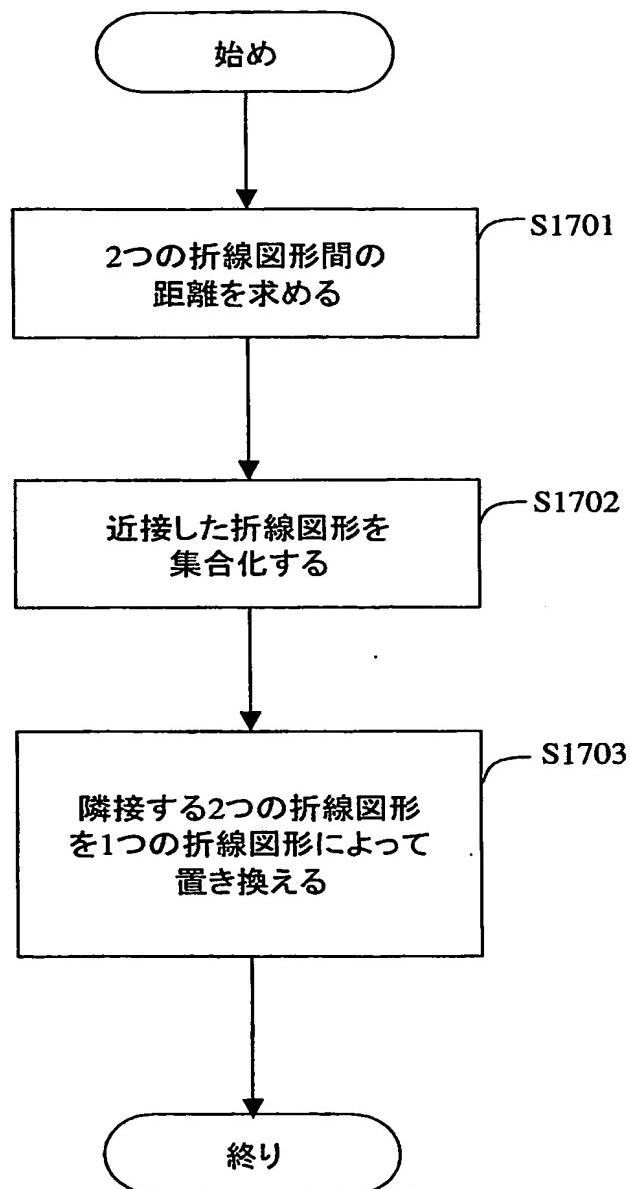
【図16】

図16



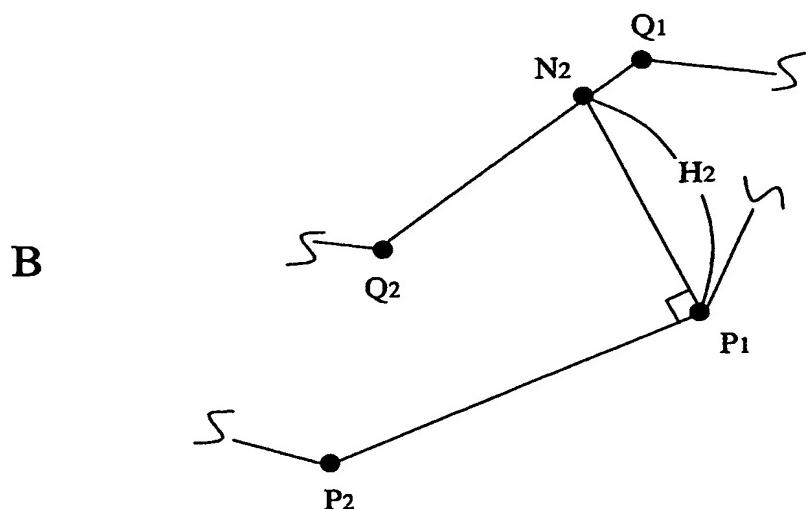
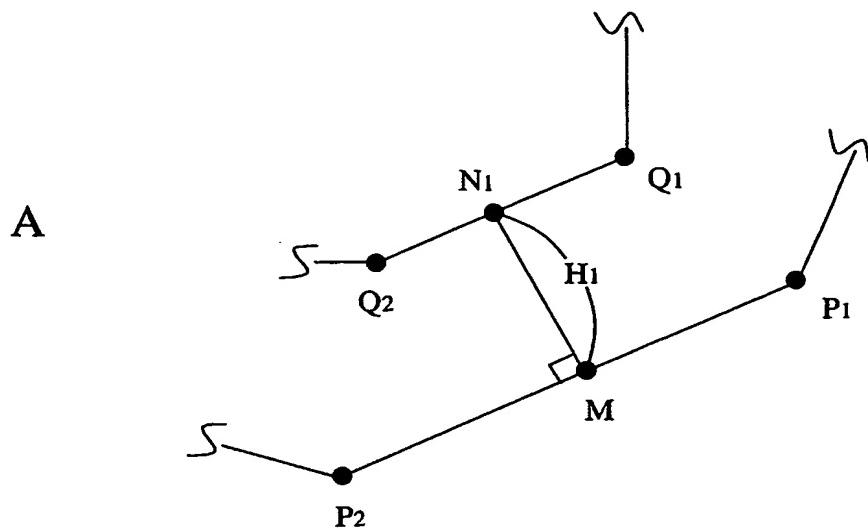
【図17】

図17



【図18】

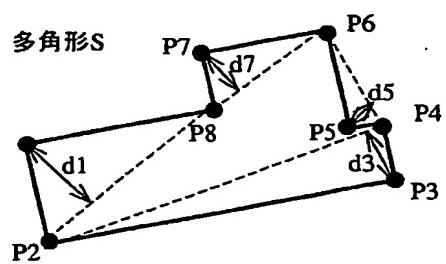
図18



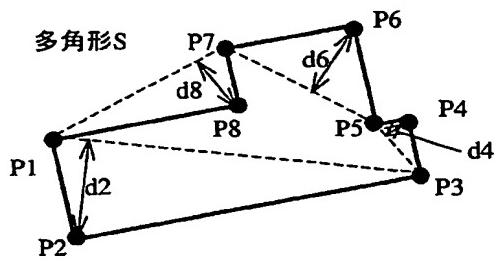
【図19】

図19

A



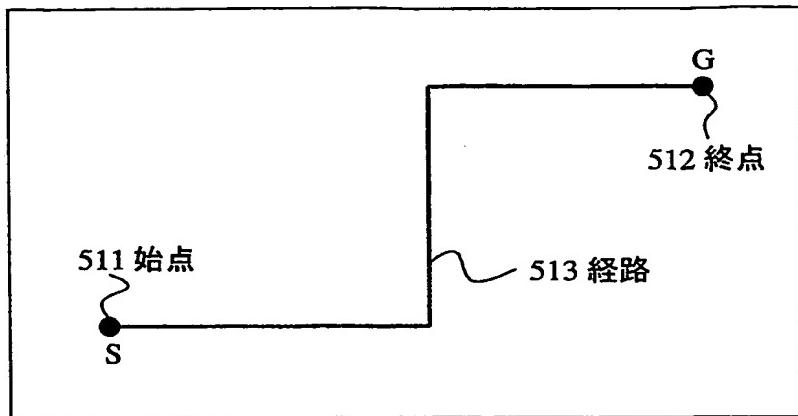
B



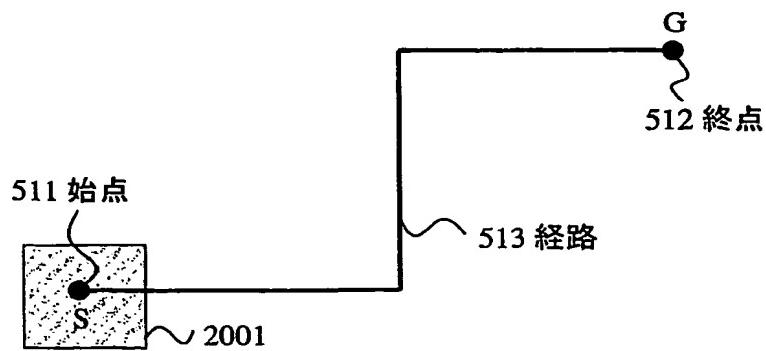
【図20】

図20

A

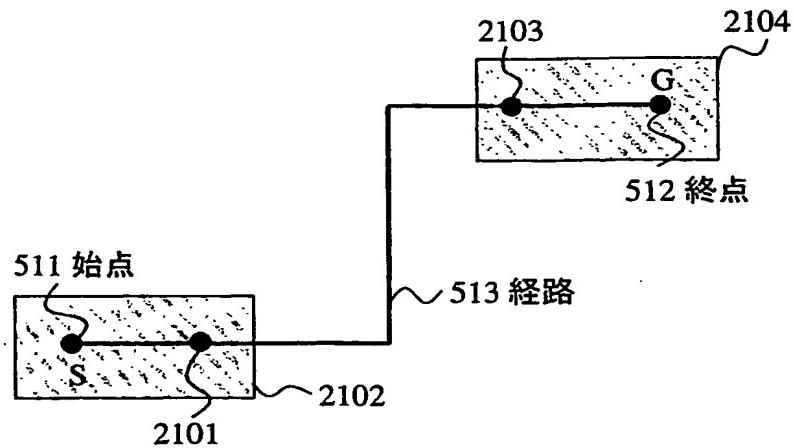


B



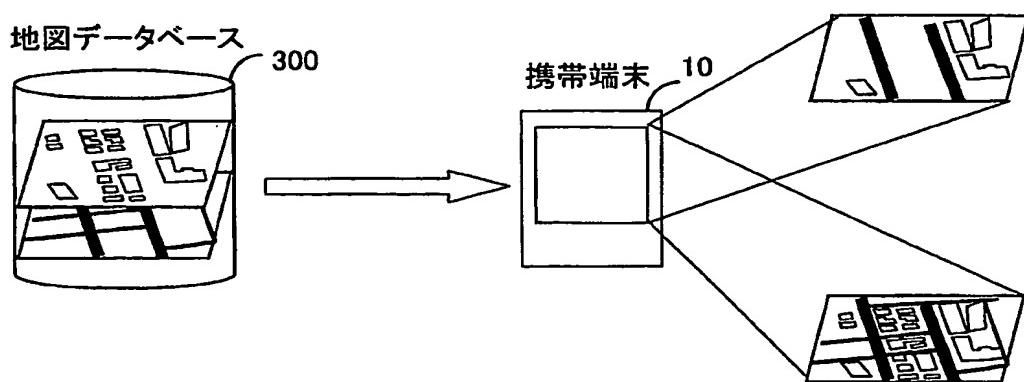
【図21】

図21



【図22】

図22



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザから配信要求があった地図情報を所定の配信時間内に配信することを目的とする。

【解決手段】 地図情報提供システムは、ユーザへ配信すべき地図情報のデータ量目標値を算出するためのデータ量目標値算出部と、ユーザから配信要求された地図情報のデータ量の目標削減率を算出するためのデータ量削減率算出部と、該データ量の目標削減率に基づいて上記地図情報のデータ量を削減するためのデータ量削減処理部とを有し、該データ量削減処理部は、複数の削減方法より最適な削減方法を選択して地図情報のデータ量の削減を行う。

【選択図】 図1

特願 2002-307547

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏名 株式会社日立製作所